

SEMICONDUCTOR LASER DEVICE

Publication number: JP6053597

Publication date: 1994-02-25

Inventor: NOISSHIKI YOSHIO; YONEYAMA HIROFUMI

Applicant: SANYO ELECTRIC CO; TOKYO SANYO ELECTRIC CO

Classification:

- international: H01S5/00; H01S5/042; H01S5/00; (IPC1-7): H01S3/18

- European:

Application number: JP19920202378 19920729

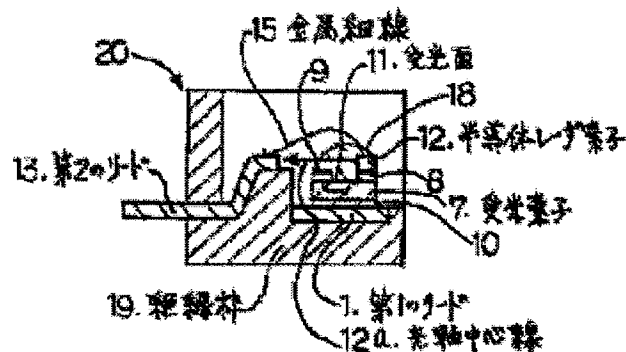
Priority number(s): JP19920202378 19920729

Report a data error here

Abstract of JP6053597

PURPOSE: To secure an appropriate strength of bonding for the implementation of the long life, and at the same time, reduce the variation of the amount of received light by making the height of the leads, to which fine metal wires are connected, substantially equal to that of a semiconductor laser element, and by arranging the leads on the left-or right-side of the center line of the optical axis.

CONSTITUTION: In a semiconductor laser device, a light receiving element 7 has surface electrodes 8 and 9 and a reverse side electrode 10, which are made of silicon crystal. These electrodes are fixed on a first lead 1 through a conductive bonding agent. Also, both ends of a semiconductor laser element 12 are cut open, and reflection films are formed on them. This element is fixed by soldering or the like on the surface electrode 8 of the light receiving element 7 so that the main surface of emission is positioned in front. A second lead 13 is provided in such a manner that it extends in the direction opposite to the direction of the main emission of the semiconductor laser element 12. In this case, however, the leading end of the second lead 13 is configured in the form of a crank. The surface of the leading end is substantially at the same height as the surface of the semiconductor laser element 12. Further, the surface is biased to the left or the right with respect to the center line of the optical axis.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1]height of said 2nd lead that is equipped with the following and to which said metal thin wire is connected, and height of said semiconductor laser element — abbreviated — a semiconductor laser device, wherein it is the same and said 2nd lead is arranged to said optical axis center line at the left or the right.

A photo detector laid on the 1st lead that has a positioning means.

A semiconductor laser element which has an optical axis center line which is laid on the photo detector or said 1st lead of the front, and is in a position higher than an acceptance surface of said photo detector, and has the main emission face ahead.

It is wrap translucency resin even about an acceptance surface formed in the surface of said photo detector near the rear face of the semiconductor laser element.

The 2nd lead that separated with said 1st lead and has been arranged, said 1st [the] and an insulating frame formed around the 2nd lead, and a metal thin wire which connects said 2nd lead with said semiconductor laser element.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application]This invention relates to the semiconductor laser device which is easy to secure the optical power monitor current which is long-life and was stabilized.

[0002]

[Description of the Prior Art]Although many improvement of the semiconductor laser device is made in recent years, for example, these people show drawing 6 in it the semiconductor laser device for which it applied by Japanese Patent Application No. No. 138696 [four to]. In this figure, the photo detector 42 is laid on the 1st lead 41, and the semiconductor laser element 43 is laid on it. The translucency resin 45 has covered the rear face of the semiconductor laser element 43, and P-type diffusion region 44 of the photo detector 42. The 2nd lead 46 separates with the 1st lead 41, and is established. The metal thin wire 47 is wired between the semiconductor laser element 43 and the 2nd lead 46.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention]A deer is carried out and there is the 1st fault that the life of the semiconductor laser element 43 becomes short, in an above-mentioned semiconductor laser device. The cause which this invention person investigated is explained. Since the position of the semiconductor laser element 43 is higher than the position of the 2nd lead 46, when carrying out bonding by a wire bonder, the compressive strength of the bonder is set up in the position of the 2nd lead 46 with which the stroke of a bonder becomes long and compressive strength usually becomes small. Therefore, bond strength required and sufficient in the 2nd lead 46 is secured. However, in bonding with the semiconductor laser element 43, since the stroke of a bonder becomes short, the semiconductor laser element 43 is compressed too much. Therefore, since the semiconductor laser element 43 is damaged at the time of bonding, a life becomes short.

[0004]And since the 2nd lead 46 is located just under the optical axis center line 48, and the subemitted light from the rear face of the semiconductor laser element 43 interferes in the metal thin wire 47 and goes into one copy and P-type diffusion region 44, the 2nd fault of this device is that light income varies. Therefore, this invention is made in view of this conventional fault, and is a thing.

It is securing the purpose and providing the semiconductor laser device which is long-life and has little dispersion in the light income by subemitted light.

[0005]

[Means for Solving the Problem]A photo detector laid on the 1st lead that has a positioning means in order that this invention might solve an above-mentioned technical problem, A semiconductor laser element which has an optical axis center line which is laid on a photo detector or the 1st lead of the front, and is in a position higher than an acceptance surface of a photo detector, and has the main emission face ahead is provided. The 2nd lead that left even an acceptance surface formed in the surface of a photo detector near the rear face of a semiconductor laser element with wrap translucency resin and the 1st lead, and has been

arranged is established. The 1st, an insulating frame formed around the 2nd lead, and a metal thin wire which connects the 2nd lead with a semiconductor laser element are provided, and height of the 2nd lead to which a metal thin wire is connected and height of a semiconductor laser element — abbreviated — similarly it provides and the 2nd lead is arranged on the left or the right to an optical axis center line.

[0006]

[Function]this invention — above — the position of a semiconductor laser element, and the position of the 2nd lead — abbreviated — it provides in the same height.

therefore, the stroke of a bonder [in / when carrying out bonding by a wire bonder / these two places] — abbreviated — it becomes the same.

therefore, the compressive strength of the 2nd lead and the bonding in each of a semiconductor laser element — abbreviation — it can be set as the same and proper value. Since this invention has formed the optical axis center line in the position higher than an acceptance surface, subemitted light fully goes into an acceptance surface. And by arranging the 2nd lead on the left or the right to an optical axis center line, the subemitted light reflected in a metal thin wire or the end face of the 2nd lead can be prevented from going into an acceptance surface.

[0007]

[Example]Hereafter, the 1st example of this invention is described according to drawing 1 and drawing 2. Drawing 1 is a side sectional view of the semiconductor laser device concerning this example, and drawing 2 is a flat-surface sectional view of the semiconductor laser device. In these figures, the 1st lead 1 consisted of metallic materials, such as copper 0.2 thru/or 1.0 mm thick, and is made of the rectangle part 2, the notch 3, and the terminal area 4. The 1st lead 1 has the positioning means 6 like the V character-like slot formed in the end face 5. In addition, the positioning means 6 may be formed in the crevice of a section abbreviation U shape, or may be formed in the heights of the shape of a V character, the shape of a U character, and a section abbreviation U shape also in a U character-like slot.

[0008]The photo detector 7 can form the surface electrodes 8 and 9 and the rear electrode 10 in the silicon system crystal which consists for example, of P-I-N structure. Ohmic contact of the surface electrode 9 is carried out to the acceptance surface 11 which consists of P-type diffusion regions, and it is formed. The photo detector 7 has adhered on the 1st lead 1 via electroconductive glue, such as silver paste.

[0009]The semiconductor laser element 12 is made of a luminous layer of GaAlAs which consists of an active layer and a cladding layer which sandwiches it. Cleavage of the both ends of the semiconductor laser element 12 is carried out, and the reflection film is formed on it. The semiconductor laser element 12 has adhered via silver paste or solder on the surface electrode 8 of the photo detector 7 so that the main emission face may be located ahead. The semiconductor laser element 12 is formed so that more highly [suboutgoing radiation for a monitor may be performed to back, and / the reflectance of a reflection film on the back] than that front. The optical axis center line 12a of the semiconductor laser element 12 is formed as it is in a position higher than the acceptance surface 11 of the photo detector 7.

[0010]The 2nd and 3rd lead 13 and 14 consisted of metallic materials, such as copper, was located in the notch 3 of the 1st lead 1, and is prolonged in the main emission direction and reverse of the semiconductor laser element 12. To the optical axis center line 12a, the 2nd and 3rd lead 13 and 14 can be distributed to the right and the left, respectively, and is arranged. The 2nd and 3rd lead 13 and 14 may be arranged at the left and the right if needed, respectively. the 2nd lead 13 is formed in crank form in a tip of press working of sheet metal — the surface at the tip — the surface of the semiconductor laser element 12 — abbreviated — it is in a position which becomes the same height.

[0011]Both the metal thin wire 15 and other metal thin wires 16 consist of gold etc., and they are wired so that between the semiconductor laser element 12 and the 2nd lead 13 and between the surface electrode 9 of the photo detector 7 and the 3rd lead 14 may be connected, respectively. The metal thin wire 15 and other metal thin wires 16 can be distributed to the right and the left to the optical axis center line 12a. Other metal thin wires 17 are wired so that between the surface electrode 8 of the photo detector 7 and the 1st lead 1 may be connected.

[0012]The translucency resin 18 consists of epoxy resins, and the acceptance surface 11 of the photo detector 7 is formed in one near the rear face of the semiconductor laser element 12 at the wrap. the insulating frame 19 consists of polycarbonate resin or an epoxy resin, and the emission face of the semiconductor laser element 12 is exposed — as — a flat-surface abbreviation U shape — and it is formed of the transfer mold so that it may face across the 1st, 2nd, and 3rd lead 1, each surface of 13 and 14, and a rear face. The insulating frame 19 is formed so that it may be located also under the crank form tip of the 2nd lead 13. It is to prevent the 2nd lead 13 from this serving as a pedestal of the 2nd lead 13 at the time of wirebonding, and transforming it. The semiconductor laser device 20 is constituted by these parts.

[0013]And the semiconductor laser device 20 is being fixed to the support 21 so that the positioning means 6 formed in the heights or the crevice formed in the support 21, and the end face 5 of the 1st lead 1, i.e., a crevice, and heights may be inserted in mutually. The optics 22, such as a diffraction grating, a half mirror, and an object lens, are formed in the main emission direction of the semiconductor laser element 12.

[0014]Next, the 2nd example of this invention is described according to the sectional view of drawing 3. Of press working of sheet metal, the 1st lead 23 was selectively formed in crank form, and the photo detector 7 has adhered on it. The semiconductor laser element 12 has adhered on the photo detector 7. the 2nd lead 24 — the surface — the surface of the semiconductor laser element 12 — abbreviated — it is in the position used as the same height, and monotonous shape is carried out. It wires so that the metal thin wire 25 may connect the 2nd lead 24 with the semiconductor laser element 12. The 1st and 2nd lead 23 and 24 is formed in the insulating frame 26 by the wrap in one. It is shown that the same thing as the number of drawing 3 and the number of drawing 1 and drawing 2 is a same part. Although the tip of the 2nd lead is made into the shape which raised the position selectively in the 1st example as mentioned above, the 1st lead is made into the shape which lowered the position selectively in the 2nd example.

[0015]Next, the 3rd example of this invention is described according to the sectional view of drawing 4. The 1st lead 1 is formed in plate-like, and the photo detector 7 and the semiconductor laser element 12 are laid one by one on it. The 2nd plate-like lead 27 is arranged at the height same in the 1st lead 1 and abbreviation. If the submount 28 was the silicon which had boron etc. added, it became, and it has adhered on the 2nd lead 27. and the surface of the submount 28 — the surface of the semiconductor laser element 12 — abbreviated — it is provided as it is in the same height. It wires so that the metal thin wire 29 may connect the surface of the submount 28, and the surface of the semiconductor laser element 12. The 1st and 2nd lead 1 and 27 is formed in the insulating frame 30 by the wrap in one. Although press working of sheet metal which provides a level difference is unnecessary for the semiconductor laser device of this example to a lead like the semiconductor laser device of the 1st and 2nd example, it needs to lay submount and becomes high in cost.

[0016]The 4th example of this invention is described according to the sectional view of drawing 5. The photo detector 31 can form the surface electrode 32 and the rear electrode 33 in the silicon system crystal which consists for example, of P-I-N structure. Ohmic contact of the surface electrode 32 is carried out to the acceptance surface 34 which consists of P-type diffusion regions, and it is formed. The photo detector 31 has adhered on the 1st lead 1 via electroconductive glue.

[0017]The submount 35 consisted of silicon etc., could provide the surface electrode 36 and the rear electrode (not shown), and has adhered on the 1st lead 1 with electroconductive glue. The semiconductor laser element 12 is being fixed by alloying with the surface electrode 36 of the submount 35. Thus, the semiconductor laser element 12 is laid via the submount 35 on the lead 1 of the 1st ahead of the photo detector 31, and that optical axis center line 12a has it in a position higher than the acceptance surface 34, and it has the main emission face ahead.

[0018]The translucency resin 37 is formed in the wrap from [near the rear face of the semiconductor laser element 12] to the acceptance surface 34. As mentioned above, since the semiconductor laser element 12 and the photo detector 31 are detached and it lays on the 1st lead 1, the temperature of the photo detector 31 seldom goes up by the rise in heat of the semiconductor laser element 12. Therefore, since the light-receiving characteristic (monitor

current value over light income) of the photo detector 31 is stabilized, monitor current is also stabilized.

[0019]A crevice may be formed in the lead other than this example, a photo detector may be laid on the crevice, and a semiconductor laser element may be directly laid on the 1st lead of the front, and as an optical axis center line is in a position higher than an acceptance surface, it may provide.

[0020]

[Effect of the Invention]As mentioned above, this invention forms an optical axis center line in a position higher than an acceptance surface, and can fully secure the light income to an acceptance surface from the rear face of a semiconductor laser element by a wrap by translucency resin to an acceptance surface.

[0021]this invention — further — the position of a semiconductor laser element, and the wiring position of the 2nd lead — abbreviated — it provides in the same height.

therefore, the stroke of a bonder [in / when carrying out bonding by a wire bonder / these two places] — abbreviated — it can be made the same.

therefore, the compressive strength of this 2nd lead and the bonding in each of a semiconductor laser element — abbreviation — it can be set as the same and proper value. Therefore, since the bond strength to the 2nd lead and semiconductor laser element is required and fully securable, there is no possibility that a metal thin wire may separate, in the 2nd lead and semiconductor laser element. And since excessive compressive strength is not added like the former to the semiconductor laser element which has an active layer which is easy to damage near the surface, and a semiconductor laser element is not damaged, a life becomes long.

[0022]And since the subemitted light which pierces through translucency resin and advances when this invention arranges the 2nd lead on the left or the right to an optical axis center line is reflected at neither a metal thin wire nor the end of the 2nd lead, the catoptric light pierces through translucency resin again, and does not go into an acceptance surface. Therefore, since the light income to an acceptance surface is stabilized and the stable monitor current by a photo detector is acquired, the output control of a semiconductor laser element becomes exact.

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is a side sectional view of the semiconductor laser concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 2] It is a flat-surface sectional view of the semiconductor laser concerning the 1st example of this invention.

[Drawing 3] It is a side sectional view of the semiconductor laser concerning the 2nd example of this invention.

[Drawing 4] It is a side sectional view of the semiconductor laser concerning the 3rd example of this invention.

[Drawing 5] It is a side sectional view of the semiconductor laser concerning the 4th example of this invention.

[Drawing 6] It is a side sectional view of the conventional semiconductor laser device.

[Description of Notations]

1 and 23 1st lead

6 Positioning means

7 and 31 Photo detector

11 and 34 Acceptance surface

12 Semiconductor laser element

12a Optical axis center line

13, 24, and 27 2nd lead

15, 25, and 29 Metal thin wire

18 and 37 Translucency resin

19, 26, and 30 Insulating frame

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-53597

(43)公開日 平成6年(1994)2月25日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

H01S 3/18

審査請求 未請求 請求項の数1(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-202378

(22)出願日 平成4年(1992)7月29日

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(71)出願人 000214892

鳥取三洋電機株式会社

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

(72)発明者 野一色 慶夫

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

(72)発明者 米山 裕文

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取
三洋電機株式会社内

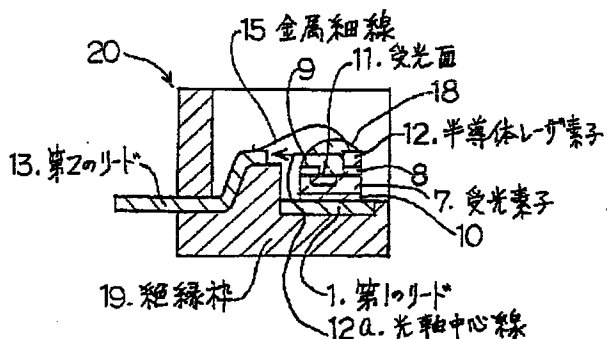
(74)代理人 弁理士 西野 卓嗣

(54)【発明の名称】 半導体レーザ装置

(57)【要約】

【目的】 適正なボンディング強度を確保して寿命の長い、かつ副出射光による受光量のばらつきの少ない半導体レーザ装置を提供するものである。

【構成】 位置決め手段を有する第1のリード上に載置された受光素子と、受光素子上に又は前方の第1のリード上に載置され受光素子の受光面より高い位置にある光軸中心線を有し前方に主出射面を有する半導体レーザ素子を設ける。半導体レーザ素子の後面近傍から受光素子の表面に形成された受光面までを覆う透光性樹脂と、第1のリードと離れて配置された第2のリードを設ける。第1、第2のリードの周辺に形成された絶縁枠と、半導体レーザ素子と第2のリードを接続する金属細線を設ける。金属細線が接続される第2のリードの高さと半導体レーザ素子の高さを略同じに設け、第2のリードを光軸中心線に対して左又は右に配置する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 位置決め手段を有する第1のリード上に載置された受光素子と、その受光素子上に又はその前方の前記第1のリード上に載置されかつ前記受光素子の受光面より高い位置にある光軸中心線を有しかつ前方に主出射面を有する半導体レーザ素子と、その半導体レーザ素子の後面近傍から前記受光素子の表面に形成された受光面までを覆う透光性樹脂と、前記第1のリードと離れて配置された第2のリードと、前記第1、第2のリードの周辺に形成された絶縁枠と、前記半導体レーザ素子と前記第2のリードを接続する金属細線とを具備し、前記金属細線が接続される前記第2のリードの高さと前記半導体レーザ素子の高さが略同じであり、かつ前記第2のリードが前記光軸中心線に対して左又は右に配置されている事の特徴とする半導体レーザ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は寿命の長いかつ安定した光出力モニタ電流を確保し易い半導体レーザ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、半導体レーザ装置の改良が数多くなされているが、その中で例えば本出願人が特願平4-138696号にて出願した半導体レーザ装置を図6に示す。この図に於て、第1のリード41上に受光素子42が載置され、その上に半導体レーザ素子43が載置されている。半導体レーザ素子43の後面と受光素子42のP型拡散領域44を透光性樹脂45が覆っている。第2のリード46が第1のリード41と離れて設けられている。半導体レーザ素子43と第2のリード46との間に、金属細線47が配線されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかして上述の半導体レーザ装置に於ては、半導体レーザ素子43の寿命が短くなるという第1の欠点がある。本発明者が究明した原因を説明する。半導体レーザ素子43の位置が第2のリード46の位置よりも高いため、ワイヤボンダーでボンディングする場合は通常、ボンダーのストロークが長くなり圧縮強度が小さくなる第2のリード46の位置でボンダーの圧縮強度が設定されている。そのため第2のリード46では必要かつ十分なボンディング強度が確保される。しかし、半導体レーザ素子43とのボンディングでは、ボンダーのストロークが短くなるために、半導体レーザ素子43が過度に圧縮される。故に半導体レーザ素子43がボンディング時に損傷されるので寿命が短くなる。

【0004】 そして本装置の第2の欠点は第2のリード46が光軸中心線48の真下に位置しているため、半導体レーザ素子43の後面からの副出射光が金属細線47に干渉し1部、P型拡散領域44に入ることで、受光量が

ばらつく事である。従って、本発明はかかる従来の欠点に鑑みてなされたものであり、適正なボンディング強度を確保して寿命の長い、かつ副出射光による受光量のばらつきの少ない半導体レーザ装置を提供するものである。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は上述の課題を解決するために、位置決め手段を有する第1のリード上に載置された受光素子と、受光素子上に又はその前方の第1のリード上に載置されかつ受光素子の受光面より高い位置にある光軸中心線を有しかつ前方に主出射面を有する半導体レーザ素子を設ける。半導体レーザ素子の後面近傍から受光素子の表面に形成された受光面までを覆う透光性樹脂と、第1のリードと離れて配置された第2のリードを設ける。第1、第2のリードの周辺に形成された絶縁枠と、半導体レーザ素子と第2のリードを接続する金属細線を設ける。そして金属細線が接続される第2のリードの高さと半導体レーザ素子の高さを略同じに設けかつ第2のリードを光軸中心線に対して左又は右に配置するものである。

【0006】

【作用】 本発明は上述の様に、半導体レーザ素子の位置と第2のリードの位置を略同じ高さに設けることにより、ワイヤボンダーでボンディングする場合、この2個所に於けるボンダーのストロークが略同じになる。故に、第2のリードと半導体レーザ素子のそれぞれに於けるボンディングの圧縮強度を略同じくかつ適正な値に設定することができる。更に本発明は光軸中心線を受光面より高い位置に設けているので、副出射光が十分に受光面に入る。そして第2のリードを光軸中心線に対して左又は右に配置する事により、金属細線や第2のリードの端面で反射された副出射光が受光面に入る事を防止できる。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の第1実施例を図1と図2に従い説明する。図1は本実施例に係る半導体レーザ装置の側面断面図であり、図2はその半導体レーザ装置の平面断面図である。これらの図に於て、第1のリード1は厚みが0.2乃至1.0mmの銅等の金属材料からなり矩形部2と切欠部3と端子部4からできている。第1のリード1は端面5に形成されたV字状溝の様な位置決め手段6を有している。その他に位置決め手段6はU字状溝でも、断面略コ字状の凹部に形成しても良く又はV字状、U字状、断面略コ字状の凸部に形成しても良い。

【0008】 受光素子7は例えばP-I-N構造からなるシリコン系結晶に表面電極8、9と裏面電極10を設けられたものである。表面電極9はP型拡散領域からなる受光面11とオーミック接触して形成されている。受光素子7は銀ペースト等の導電性接着剤を介して第1のリード1上に固着されている。

【0009】半導体レーザ素子12は例えば、活性層とそれを挟むクラッド層からなるGaAlAsの発光層からできている。半導体レーザ素子12の両端は劈開されその上に反射膜が形成されている。半導体レーザ素子12は前方に主射出面が位置する様に、受光素子7の表面電極8上に銀ペースト又は半田を介して固着されている。半導体レーザ素子12は後方にモニター用の副射出が行われる様に、後面の反射膜の反射率が前面のそれよりも高い様に形成されている。半導体レーザ素子12の光軸中心線12aは受光素子7の受光面11より高い位置にある様に設けられている。

【0010】第2、第3のリード13、14は銅等の金属材料からなり、第1のリード1の切欠き部3に位置し、半導体レーザ素子12の主射出方向と逆に延びている。第2、第3のリード13、14は光軸中心線12aに対して、それぞれ右と左に振り分けられて配置されている。また必要に応じて、第2、第3のリード13、14はそれぞれ左と右に配置されても良い。第2のリード13はプレス加工により先端をクランク状に形成され、その先端の表面は半導体レーザ素子12の表面と略同じ高さになる様な位置にある。

【0011】金属細線15と他の金属細線16は共に金等からなり、それぞれ半導体レーザ素子12と第2のリード13との間、および受光素子7の表面電極9と第3のリード14との間を接続する様に配線されている。金属細線15と他の金属細線16は光軸中心線12aに対して、右と左に振り分けられている。他の金属細線17は受光素子7の表面電極8と第1のリード1との間を接続する様に配線されている。

【0012】透光性樹脂18は例えばエポキシ樹脂からなり、半導体レーザ素子12の後面近傍から受光素子7の受光面11を一体に覆う様に形成されている。絶縁枠19は例えばポリカーボネート樹脂又はエポキシ樹脂等からなり、半導体レーザ素子12の出射面を露出する様に平面略コ字状に、かつ第1、第2、第3のリード1と13と14の各表面と裏面を挟む様にトランスファーマーモールドによって形成されている。絶縁枠19は第2のリード13のクランク状の先端の下にも位置する様に形成されている。これはワイヤボンディング時に第2のリード13の基台となって、第2のリード13が変形するのを防止するためである。これらの部品により半導体レーザ装置20は構成されている。

【0013】そして支持具21に形成された凸部又は凹部と第1のリード1の端面5に形成された位置決め手段6、すなわち凹部又は凸部をはめ合う様に、半導体レーザ装置20が支持具21に固定されている。回折格子やハーフミラーや対物レンズ等の光学部品22が半導体レーザ素子12の主射出方向に設けられている。

【0014】次に本発明の第2実施例を図3の断面図に従い説明する。第1のリード23はプレス加工により、

部分的にクランク状に形成され、その上に受光素子7が固着されている。受光素子7上に半導体レーザ素子12が固着されている。第2のリード24はその表面が半導体レーザ素子12の表面と略同じ高さとなる位置にあり、平板の形状をしている。金属細線25が半導体レーザ素子12と第2のリード24を接続する様に配線されている。絶縁枠26が第1、第2のリード23と24を一体的に覆う様に設けられている。図3の番号と図1、図2の番号と同じものは同一部品である事を示す。上述の様に第1実施例では、第2のリードの先端が部分的に位置を上げた形状にされているが、第2実施例では、第1のリードが部分的に位置を下げた形状にされている。

【0015】次に本発明の第3実施例を図4の断面図に従い説明する。第1のリード1は平板状に形成され、その上に順次、受光素子7と半導体レーザ素子12が載置されている。平板状の第2のリード27が第1のリード1と略同一な高さに配置されている。サブマウント28はボロン等を添加されたシリコンからなり、第2のリード27上に固着されている。そしてサブマウント28の表面は半導体レーザ素子12の表面と略同じ高さにある様に設けられている。金属細線29がサブマウント28の表面と半導体レーザ素子12の表面を接続する様に配線されている。絶縁枠30が第1、第2のリード1と27を一体的に覆う様に設けられている。本実施例の半導体レーザ装置は第1、第2実施例の半導体レーザ装置の様にリードに段差を設けるプレス加工が不必要だが、サブマウントを載置する必要があるためコスト的には高くなる。

【0016】更に本発明の第4実施例を図5の断面図に従い説明する。受光素子31は例えばP-I-N構造からなるシリコン系結晶に表面電極32と裏面電極33を設けられたものである。表面電極32はP型拡散領域からなる受光面34とオーミック接触して形成されている。受光素子31は導電性接着剤を介して第1のリード1上に固着されている。

【0017】サブマウント35はシリコン等からなり表面電極36と裏面電極(図示せず)を設けられたものであり、導電性接着剤により第1のリード1上に固着されている。半導体レーザ素子12はサブマウント35の表面電極36と合金化することにより固定されている。この様に、半導体レーザ素子12は受光素子31の前方の第1のリード1上にサブマウント35を介して載置され、その光軸中心線12aは受光面34より高い位置にありかつ前方に主射出面を有している。

【0018】透光性樹脂37は半導体レーザ素子12の後面近傍から受光面34まで覆う様に形成されている。上述の様に、半導体レーザ素子12と受光素子31を離して第1のリード1上に載置するので、半導体レーザ素子12の温度上昇により受光素子31の温度が余り上がらない。故に受光素子31の受光特性(受光量に対する

モニタ電流値)が安定するのでモニタ電流も安定する。

【0019】本実施例の他に、リードに凹部を形成しその凹部上に受光素子を載置し、その前方の第1のリード上に直接に半導体レーザ素子を載置し、光軸中心線が受光面より高い位置にある様に設けても良い。

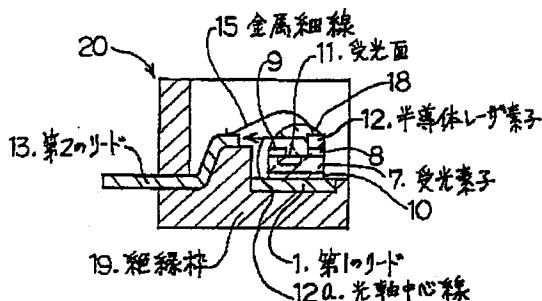
【0020】

【発明の効果】本発明は上述の様に、光軸中心線を受光面より高い位置に設け、そして半導体レーザ素子の後面から受光面まで透光性樹脂で覆う事により、受光面への受光量を十分に確保できる。

【0021】本発明は更に、半導体レーザ素子の位置と第2のリードの配線位置を略同じ高さに設けることにより、ワイヤーボンダーでボンディングする場合、この2個所に於けるボンダーのストロークを略同じにすることができる。故に、この第2のリードと半導体レーザ素子のそれぞれに於けるボンディングの圧縮強度を略同じくかつ適正な値に設定することができる。従って、第2のリードおよび半導体レーザ素子へのボンディング強度を必要かつ十分に確保できるので、第2のリードおよび半導体レーザ素子に於て、金属細線が外れる恐れがない。そして、表面近くに損傷し易い活性層を有する半導体レーザ素子に対して従来の様に過度な圧縮強度が加わらないので、半導体レーザ素子は損傷されないから寿命が長くなる。

【0022】そして本発明は第2のリードを光軸中心線に対して左又は右に配置する事により、透光性樹脂を貫いて進行する副出射光が金属細線や第2のリードの端部で反射される事がないので、その反射光が再び透光性樹脂を貫いて受光面に入る事がない。故に受光面への受光量が安定し、受光素子による安定したモニタ電流が得ら*30

【図1】



*れるので、半導体レーザ素子の出力制御が正確となる。

【0023】更に、本発明は半導体レーザ装置の第1のリードに設けられた位置決め手段と支持具の凸部又は凹部をはめ合わせる事により、半導体レーザ装置の位置ずれを防止し出射ビームと光学部品の関係位置を正確に保持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る半導体レーザの側面断面図である。

10 【図2】本発明の第1実施例に係る半導体レーザの平面断面図である。

【図3】本発明の第2実施例に係る半導体レーザの側面断面図である。

【図4】本発明の第3実施例に係る半導体レーザの側面断面図である。

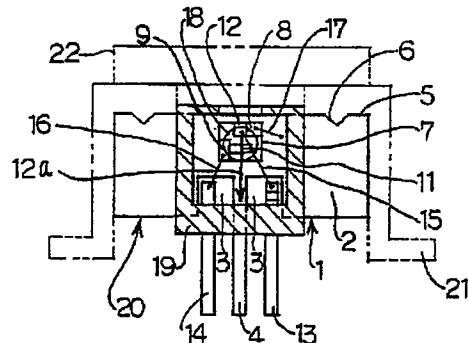
【図5】本発明の第4実施例に係る半導体レーザの側面断面図である。

【図6】従来の半導体レーザ装置の側面断面図である。

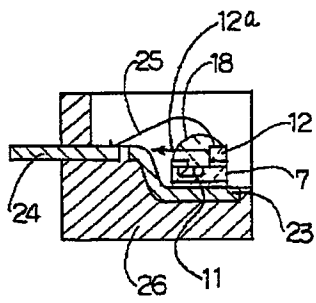
【符号の説明】

- 1、23 第1のリード
- 6 位置決め手段
- 7、31 受光素子
- 11、34 受光面
- 12 半導体レーザ素子
- 12a 光軸中心線
- 13、24、27 第2のリード
- 15、25、29 金属細線
- 18、37 透光性樹脂
- 19、26、30 絶縁枠

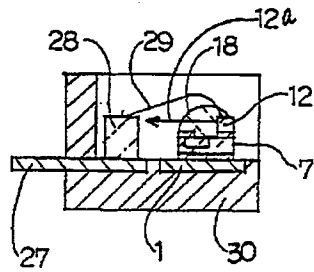
【図2】



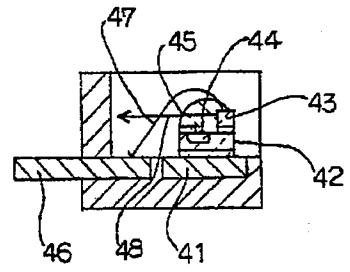
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

